

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-64399

(P2002-64399A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) Int.Cl.¹

識別記号

F I

テ-73-1 (参考)

H 0 4 B 1/40

H 0 4 B 1/40

5 K 0 1 1

H 0 4 Q 7/38

7/26

1 0 9 G 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-251942(P2000-251942)

(22) 出願日 平成12年8月23日 (2000.8.23)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 白戸 裕史

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 中津川 征士

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100074066

弁理士 本間 崇

最終頁に続く

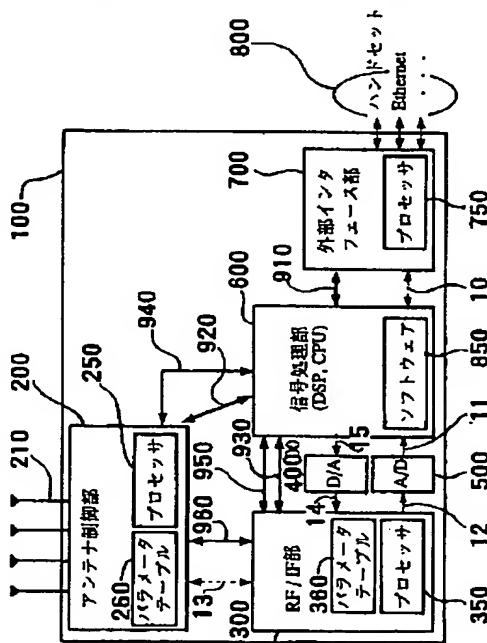
(54) 【発明の名称】 ソフトウェア無線装置

(57) 【要約】

【目的】 多様なシステムに対応できるソフトウェア無線装置に関し、ハードウェアに対する厳しい条件の要求を必要とせず、小型・低消費電力な装置を実現することを目的とする。

【構成】 信号処理ブロックと、複数の機能ブロックとで構成されるソフトウェア無線装置であって、機能ブロックは、自身を構成する個々のハードウェアの動作パラメータ、並びに特性を記述したテーブルと、前記信号処理ブロック、および各機能ブロックの間に調整のための第2のインタフェースを備え、前記各機能ブロック、及び信号処理ブロックは、相互に第2のインタフェースを介して前記テーブルの内容に基づいて調整を行なうことで、ハードウェアの不完全性に起因する劣化要因に対する補償の配分を最適化し、また、特性補償信号処理を、前記テーブルの内容に基づいて行なうことで、前記各機能ブロック、及び信号処理ブロックが協調して所望の特性を実現するように構成する。

本発明の実施の形態の例を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線通信に必要な信号処理を行ない、ソフトウェアの入れ替えによりその機能を変更可能な信号処理ブロックと、

アンテナ部、周波数・レベル変換等を行なう無線信号処理部、外部インタフェース部の、無線装置を構成する複数の機能ブロックとで構成され、

各機能ブロックは、その機能や動作を設定するための信号処理装置を備え、

前記信号処理ブロック、および各機能ブロックは、相互の情報交換のための第1のインタフェースを備え、該第1のインタフェースを介して前記信号処理ブロック、および各機能ブロックの内の任意のブロック間で情報交換を行ない、

前記信号処理ブロックは、前記各機能ブロックから得た情報から無線装置全体の動作状態を認識し、

前記各機能ブロックは、前記信号処理ブロックおよび任意の機能ブロックから得られた制御情報に基づいて、必要な判断、設定を行なうソフトウェア無線装置であつて、

機能ブロックは、自身を構成する個々のハードウェアの動作パラメータ、並びに特性を記述したテーブルと、

前記信号処理ブロック、および各機能ブロックの間に調整のための第2のインタフェースを備え、

前記各機能ブロック、及び信号処理ブロックは、相互に第2のインタフェースを介して前記テーブルの内容に基づいて調整を行なうことで、ハードウェアの不完全性に起因する劣化要因に対する補償の配分を最適化し、

また、特性補償信号処理を、前記テーブルの内容に基づいて行なうことで、前記各機能ブロック、及び信号処理ブロックが協調して所望の特性を実現することを特徴とするソフトウェア無線装置。

【請求項2】 無線通信に必要な信号処理を行ない、ソフトウェアの入れ替えによりその機能を変更可能な信号処理ブロックと、

アンテナ部、周波数・レベル変換等を行なう無線信号処理部、外部インタフェース部の、無線装置を構成する複数の機能ブロックとで構成され、

各機能ブロックは、その機能や動作を設定するための信号処理装置を備え、

前記信号処理ブロック、および各機能ブロックは、相互の情報交換のためのインタフェースを備え、

該インタフェースを介して前記信号処理ブロック、および各機能ブロックの内の任意のブロック間で情報交換を行ない、

前記信号処理ブロックは、前記各機能ブロックから得た情報から無線装置全体の動作状態を認識し、

前記各機能ブロックは、前記信号処理ブロックおよび任意の機能ブロックから得られた制御情報に基づいて、必要な判断、設定を行なうソフトウェア無線装置であつ

て、

機能ブロックは、自身を構成する個々のハードウェアの動作パラメータ、並びに特性を記述したテーブルを備え、

前記各機能ブロック、及び信号処理ブロックは、相互に前記インタフェースを介して前記テーブルの内容に基づいて調整を行なうことで、ハードウェアの不完全性に起因する劣化要因に対する補償の配分を最適化し、

また、特性補償信号処理を、前記テーブルの内容に基づいて行なうことで、前記各機能ブロック、及び信号処理ブロックが協調して所望の特性を実現することを特徴とするソフトウェア無線装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信に関する信号処理を、プロセッサを用いて、ソフトウェアにより実現し、該ソフトウェアを入れ替えることによって、多様なシステムに対応できるソフトウェア無線装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】変復調や制御などといった通信に関する信号処理を、全て、DSP (Digital Signal Processor) や、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサ上でソフトウェアにより実現し、ソフトウェアを入れ替えることにより多種のシステムに対応できるソフトウェア無線装置が検討されている。

【0003】このような技術の一つを開示した文献

『「ソフトウェア無線装置」特願平11-214720号』においては、各機能ブロックにプロセッサを持たせ、信号処理部と、各機能ブロックとの間のインタフェース条件を規定したソフトウェア無線装置が提案されている。

【0004】この従来のソフトウェア無線装置の信号処理部は、各機能ブロックの個々の制御には直接関与せず、制御目標の指標を、各機能ブロックに送り、実際の制御は、各機能ブロック上のプロセッサで行なう。このような制御構造を取ることで、信号処理部への処理の負荷の集中を解消している。

【0005】図2に従来のソフトウェア無線装置の構成の例を示す。同図において、数字符号10～15は主信号、100はソフトウェア無線機、200はアンテナ制御部、210はアンテナ、250、350、750は機能ブロック用プロセッサを表している。

【0006】また、300は無線信号処理部、400はD/A変換器、500はA/D変換器、600は信号処理部、700は外部インタフェース部、800は外部入出力端子、850はソフトウェア、900は制御用インタフェースを表している。

【0007】信号処理部600は、アンテナ制御部200、無線信号処理部300、外部インタフェース部700

3

0に、制御コマンドや、パラメータを、内部インタフェース900を介して送る。これらの各機能ブロックは、それぞれプロセッサ250、350、750を内蔵し、該プロセッサが、制御コマンドに対して必要な判断・設定を行なう。

【0008】制御コマンドや、パラメータとしては、アンテナの本数や指向性情報、受信アンプの利得、使用する周波数、帯域幅、所要の帯域外不要波抑圧度情報や信号品質情報等がある。逆に各機能ブロック200、300、700は動作状態の情報を信号処理部600に知らせ信号処理部は使用しているアンテナの本数や周波数特性等、無線機各部の動作を把握する。

【0009】各機能ブロックにプロセッサを持たせ、信号処理部と各機能ブロックとの間のインタフェース条件を規定した上で、機能ブロックの制御に関して、信号処理部は、制御目標等の指標を各機能ブロックに送り、各機能ブロックは、個々の制御を各機能ブロック上のプロセッサで行なうことで信号処理部への処理負荷の集中を解消している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述したような、従来のソフトウェア無線装置では、ソフトウェア無線装置の各機能ブロックは、種々の要求仕様に対応するため、最も高性能なものが要求されてきた。それは、ソフトウェア無線装置が、ソフトウェアの書き換えにより、さまざまな仕様に対応するものだからである。

【0011】また、ハードウェアが理想的に動作することを前提としていたため、個々のハードウェアに対しては、サポート対象とするシステムの仕様内で最も厳しい条件が要求される。そのため、必然的に装置規模や消費電力が大きくなるという課題があった。本発明は、ソフトウェア無線装置におけるハードウェアに対する厳しい条件の要求を必要とせず、小型・低消費電力な装置を実現することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上述の課題は、前記特許請求の範囲に記載した手段によって解決される。すなわち、請求項1の発明は、無線通信に必要な信号処理を行ない、ソフトウェアの入れ替えによりその機能を変更可能な信号処理ブロックと、アンテナ部、周波数・レベル変換等を行なう無線信号処理部、外部インタフェース部の、無線装置を構成する複数の機能ブロックとで構成され、各機能ブロックは、その機能や動作を設定するための信号処理装置を備え、前記信号処理ブロック、および各機能ブロックは、相互の情報交換のための第1のインタフェースを備え、該第1のインタフェースを介して前記信号処理ブロック、および各機能ブロックの内の任意のブロック間で情報交換を行ない、前記信号処理ブロックは、前記各機能ブロックから得た情報から無線装置全体の動作状態を認識し、前記各機能

(3)

特開2002-64399

4

ブロックは、前記信号処理ブロックおよび任意の機能ブロックから得られた制御情報に基づいて、必要な判断、設定を行なうソフトウェア無線装置であって、

【0013】機能ブロックは、自身を構成する個々のハードウェアの動作パラメータ、並びに特性を記述したテーブルと、前記信号処理ブロック、および各機能ブロックの間に調整のための第2のインタフェースを備え、前記各機能ブロック、及び信号処理ブロックは、相互に第2のインタフェースを介して前記テーブルの内容に基づいて調整を行なうことで、ハードウェアの不完全性に起因する劣化要因に対する補償の配分を最適化し、また、特性補償信号処理を、前記テーブルの内容に基づいて行なうことで、前記各機能ブロック、及び信号処理ブロックが協調して所望の特性を実現するソフトウェア無線装置である。

【0014】請求項2の発明は、無線通信に必要な信号処理を行ない、ソフトウェアの入れ替えによりその機能を変更可能な信号処理ブロックと、アンテナ部、周波数・レベル変換等を行なう無線信号処理部、外部インタフェース部の、無線装置を構成する複数の機能ブロックとで構成され、各機能ブロックは、その機能や動作を設定するための信号処理装置を備え、前記信号処理ブロック、および各機能ブロックは、相互の情報交換のためのインタフェースを備え、該インタフェースを介して前記信号処理ブロック、および各機能ブロックの内の任意のブロック間で情報交換を行ない、前記信号処理ブロックは、前記各機能ブロックから得た情報から無線装置全体の動作状態を認識し、前記各機能ブロックは、前記信号処理ブロックおよび任意の機能ブロックから得られた制御情報に基づいて、必要な判断、設定を行なうソフトウェア無線装置であって、

【0015】機能ブロックは、自身を構成する個々のハードウェアの動作パラメータ、並びに特性を記述したテーブルを備え、前記各機能ブロック、及び信号処理ブロックは、相互に前記インタフェースを介して前記テーブルの内容に基づいて調整を行なうことで、ハードウェアの不完全性に起因する劣化要因に対する補償の配分を最適化し、また、特性補償信号処理を、前記テーブルの内容に基づいて行なうことで、前記各機能ブロック、及び信号処理ブロックが協調して所望の特性を実現するソフトウェア無線装置である。

【0016】上述のように、本発明では、ソフトウェア無線装置の各機能ブロックがその機能ブロックの特性（性能）を記述したテーブルを備えて、信号処理部がそのテーブルを参照して、無線装置全体として要求仕様を満たすように調整（折衝）を行い、各機能ブロックおよび信号処理部に対する要求を振り分けるようにしている。

【0017】すなわち、本発明においては、(1) 機能ブロック毎にその特性等を記述したテーブル（以下の説

5

明ではパラメータテーブルという)を具備し、(2)各機能ブロック及び信号処理部が相互に折衝を行なうためのインタフェースを具備したソフトウェア無線装置であることを特徴とする。

【0018】

【作用】本発明においては、機能ブロック毎に構成要素である各ハードウェアの動作パラメータや特性等を記述した「パラメータテーブル」と呼ぶテーブルを具備することで、信号処理ブロックを含む、複数の機能ブロックが協調して特性劣化補償を実現することができる。

【0019】また、このパラメータテーブルは各機能ブロック上に配置されたプロセッサにより参照され、信号処理部からの制御指標に基づいた制御を行なう際の動作パラメータの制御に利用する。更に、本発明においては、各機能ブロックと信号処理部が相互に折衝を行なうためのインタフェースを具備する。

【0020】このインタフェースを介した折衝により、ソフトウェア無線装置がサポートするシステムの、所要の仕様を満足するための信号処理部を含む各機能ブロックと、信号処理部同士の条件の振り分けを行ない、これらが協調して所要の特性を満足するようにする。

【0021】本発明のソフトウェア無線装置では、装置全休として仕様を満足できればよいため、各機能ブロックおよび信号処理部に対する要求条件の配分を調整できるので、必ずしも各機能ブロックが高性能なものである必要がなくなり、各機能ブロックに要求される能力が低減されるから、装置規模の削減、低消費電力化が実現できる。

【0022】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の形態の例を示す図であって、請求項1の発明に対応する。同図において、数字符号10～15は主信号、100はソフト

(4)

特開2002-64399

6

ウェア無線機、200はアンテナ制御部、210はアンテナ、250、350、750は機能ブロック用プロセッサ、260、360はパラメータテーブル、300は無線信号処理部を表している。

【0023】また、400はD/A変換器、500はA/D変換器、600は信号処理部、700は外部インタフェース部、800は外部入出力端子、850はソフトウェア、900、910、920、930は制御用インタフェース、940、950、960は折衝用インタフェースを表している。

10

【0024】信号処理部600は、制御用インタフェース910、920、930を介して、プロセッサを内蔵した各機能ブロック、即ちアンテナ制御部200、無線信号処理部(RF/IF部)300、外部インタフェース部700に対して制御コマンドやパラメータを送り、またこれらの各機能ブロックから動作状態等の情報を受け取る。

【0025】アンテナ制御部200、及び無線信号処理部300は、それぞれ内蔵するハードウェア各部の特性を記述したパラメータテーブル260、360を具備する。なお、外部インタフェース部700では切替等の制御は必要になるものの電気的な特性は固定であることから、本実施例においてはパラメータテーブルは持たないものとした。

【0026】無線信号処理部300に搭載される高出力増幅器の動作に着目した場合の、パラメータテーブル360の例を表1に示す。パラメータテーブル360には無線信号処理部300に搭載される高出力増幅器以外のハードウェアの特性やパラメータも含まれる。

【0027】

【表1】

所要スベック	項目	説明・用途
線形性	入力電力対出力電力・位相特性	リニアライザで使用
	1dB利得抑圧点出力電力	バックオフ量の算出
	バイアス電圧対3次・5次相互変調歪特性	隣接チャネル漏洩電力
	リニアライザによる特性改善量	信号処理部との折衝の際の目安
効率	バイアス電圧対効率	消費電力

以下、「特許請求の範囲」に記載のある「ハードウェアの不完全性に起因する劣化要因に対する補償の配分を最適化し、また、特性補償信号処理を、パラメータテーブルの内容に基づいて行なう」方法の例について説明する。

【0028】この例においては、歪特性のシステム要求値に応じて、効率(消費電力)や隣接チャネル漏洩電力、使用する高出力増幅器の諸特性(1dB利得抑圧点出力電力、リニアライザによる改善量等)を元に、折衝用インタフェース950を介して無線信号処理部300

50

と信号処理部600の間で折衝を行なう。

【0029】この折衝により歪特性の配分を決め、バイアスや、バックオフ量の値の決定や、リニアライザの使用の有無の選択を行なう。無線信号処理部300が交換可能であれば、出力に余裕がある高出力増幅器を搭載したRF/IF部装置を使用した場合、バックオフ量を十分取ることができ、容易に線形性のシステム要求値を満足することができる。

【0030】なお、ここでは、バックオフ量は、1dB利得抑圧点出力電力と実際の動作出力との差と定義し、

7

増幅器の線形性を補償する指標として用いている。一方、出力に余裕がない場合や効率を重視した設計を行なう場合には、バックオフ量を大きくできないため、必要に応じて信号処理部におけるベースバンド信号処理であるリニアライザを使用することで線形性を確保する。

【0031】個別のリニアライザ技術としては文献「2000年電子情報通信学会総合大会予稿集、B-5-211~214」等で提案されるプレディストーション回路の使用等が考えられる。この方法では、リニアライザの処理に必要な入力電力対出力電力・位相特性は、パラ

メータテーブル360に記述されたものを用いる。【0032】更に、バイアス電圧を調整可能としておけば、本発明におけるソフトウェア無線装置において歪に強い変調方式(GMSK、 $\pi/4$ -QPSK等の定包絡線信号)を用いる時には、バイアス点を下げてB級動作させることで高い効率を得ることができる。逆にQAM等高い線形性が要求される変調方式を用いるときには、バイアス点を上げて、A級動作させる必要がある。

【0033】先のリニアライザの場合と同様、バイアス制御の際は、パラメータテーブル360に記述された特性に基づいて行なう。本実施の形態においては、制御用、及び折衝用インタフェースに用いる具体的な物理インタフェースとしては、情報量、伝送速度を考慮し必要に応じて専用のインタフェースを規定してもよいが、既存のインタフェース標準を用いることが可能である。

【0034】即ち、図1において、各機能ブロック間のインタフェース(910、920、930、940、950、960)は個別インタフェースとして記されているが、可能であれば、これらを、共通のインターフェースとして実現してもよい。また、請求項2の発明のように、制御用インタフェースと、折衝用インタフェースとを同一のインタフェースとしても良い。

【0035】

【発明の効果】本発明は、各機能ブロックが交換可能で

(5)

特開2002-64399

8

ある場合に、特に大きな効果を発揮する。パラメータテーブルを参照することで、機能ブロックを交換しても、信号処理部、及び各機能ブロックに搭載されたプロセッサのソフトウェアを変更することなく、効果的にハードウェアの特性補償を行なうことができる。

【0036】本発明を用いてソフトウェア無線機を実現することで、必要以上に高い能力(例えば、高出力増幅器における最大送信電力や線形性)を持った機能ブロックを用いる必要がなくなる。そのため、効果的にハードウェアの特性補償が実現できるだけでなく、不要な電力消費を抑えることが可能となり、低消費電力化の効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の例を示す図である。

【図2】従来のソフトウェア無線装置の構成の例を示す図である。

【符号の説明】

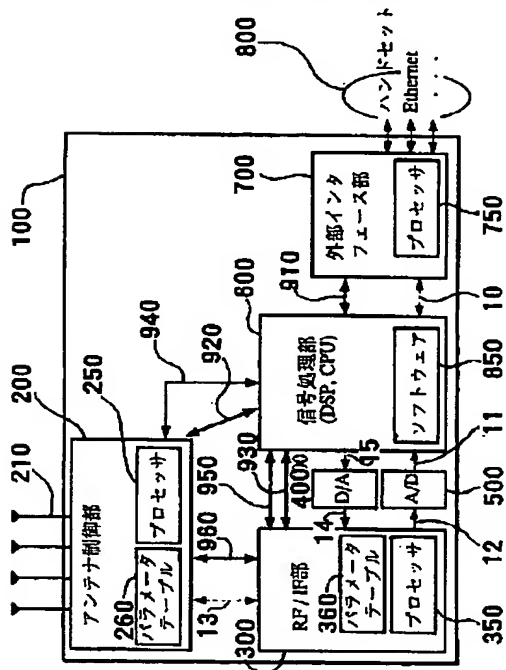
10、11、12、13、14、15	主信号
100	ソフトウェア無線機
200	アンテナ制御部
210	アンテナ
250、350、750	機能ブロック用プロセッサ
260、360	パラメータテーブル
300	無線信号処理部
400	D/A変換器
500	A/D変換器
600	信号処理部
700	外部インタフェース部
800	外部入出力端子
850	ソフトウェア
900、910、920、930	制御用インタフェース
940、950、960	折衝用インタフェース

(6)

特開 2002-64399

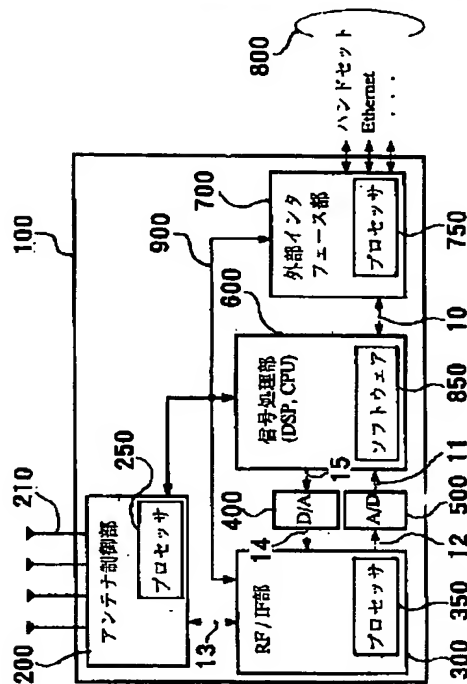
【図 1】

本発明の実施の形態の例を示す図



【図 2】

従来のソフトウェア無線装置の構成の例を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 渋谷 昭範
東京都千代田区大手町二丁目 3 番 1 号 日
本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5K011 AA04 BA10 DA01 JA01 KA03
5K067 AA41 AA43 EE02 GG01 GG11
HH21 HH23